EXERCICE 1 :

La déflexion électrique se produit lorsqu'une particule chargée se déplace dans une direction différente de celle du champ électrique. Sous l'influence de ce champ, la trajectoire de la particule est modifiée. Cette déflexion était utilisée dans les tubes cathodiques des anciens téléviseurs où un faisceau d'électrons était dévié pour former l'image sur l'écran.

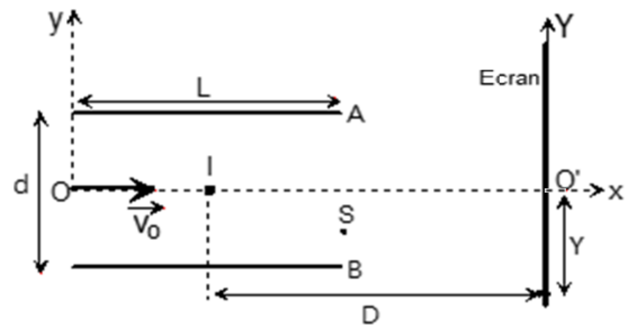


Figure 2

Des ingénieurs électroniciens, se proposent d'identifier une particule chargée à partir de sa déflexion électrostatique en déterminant sa masse et sa charge.
Une particule de charge $q > 0$, de poids négligeable, pénètre en O entre les plaques d'un condensateur AB, avec une vitesse horizontale $\vec{v}_0$ telle que $v_0 = 2.10^6 m.s^{-1}$(**figure 2**).
Les armatures sont longues de L et distantes de d. A la sortie du champ, la particule est reçue sur un écran, distant de D du milieu du condensateur I. L'ordonnée du point d'impact de la particule sur l'écran est **Y.** U_{AB} est la tension appliquée aux bornes du condensateur.

Les mesures de la tension U_{AB} et de la position **Y** ont permis de tracer le graphe **Y** = f(U_{AB}) (**figure 3**).

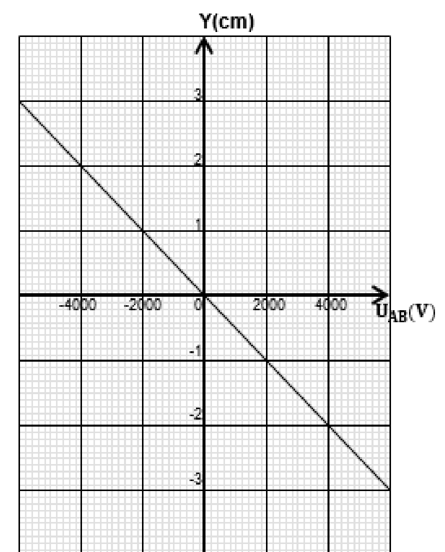


Figure 3

Données : D = 40 cm ; L = d.

3.1. Quel doit être le signe de la tension U_{AB} pour que la particule sorte par le point S (**figure** 2) ?

3.2. Etablir les équations horaires du mouvement de la particule dans le champ électrique.
En déduire l'équation de la trajectoire de la particule dans l'espace délimité par ce champ électrique en fonction de q, U_{AB}, m, d et v_0.

3.3. Quelle est la nature du mouvement de la particule après la sortie du champ électrique ? Justifier.

3.4. On montre que la tangente au point de sortie S passe par le milieu I du condensateur.

3.4.1. Montrer que **Y** s'exprime sous la forme **Y** = $-\frac{qDU_{AB}}{mv_0^2}$

3.4.2. En utilisant le graphe représenté à la figure 3, déterminer la valeur de la charge massique $\frac{q}{m}$ de la particule.

3.4.3. Identifier la particule étudiée parmi celles consignées dans le tableau ci-dessous.

3.5. On fixe $U_{AB} = 2000$ V . On fait entrer dans le condensateur la particule ${}_3^6Li^+$avec la même vitesse $\vec{v}_0$. Déterminer la distance entre les points d'impact de la particule ${}_3^6Li^+$ et la précédente sur l'écran.

Donnée :

Particule	${}_1^1H^+$	${}_2^4He^{2+}$	${}_3^6Li^+$
Charge massique en $10^6 C.kg^{-1}$	96,1	50,0	16,1

EXERCICE 2 :

Une bille (B) électrisée supposée ponctuelle de masse m = 10,0 g est lancée à partir d'un point O origine d'un repère d'espace (Ox, Oy) lié au référentiel terrestre avec un vecteur vitesse initiale $\vec{v_0}$ de valeur v_0= 3,6 m.s^{-1} et faisant un angle θ =25° avec la verticale comme l'indique la figure 1. Le mouvement comprend trois portions : OA, AS et SJ.

3.1. Mouvement de la bille dans le champ de pesanteur $\vec{g}$: portion OA

3.1.1. Etablir les équations horaires du mouvement de la bille (B) dans le repère d'espace (Ox, Oy).

3.1.2. Montrer que l'équation cartésienne de sa trajectoire est du type y(x) = a x² + b x + c. Avec a, b et c des constantes à déterminer leurs expressions littérales. Préciser la nature du mouvement.

3.1.3. La bille (B) doit pénétrer dans la zone (D) à partir du point A avec un vecteur vitesse $\vec{v_1}$ horizontal parallèle à l'axe (Ox) et de même sens.

3.1.3.1. Déterminer la valeur $v_1$du vecteur vitesse $\vec{v_1}$ au point A.

3.1.3.2. Montrer que l'ordonnée y_A au point A peut s'écrire : $y_A = \frac{V_0^2\cos^2\theta}{2g}$ puis calculer sa valeur.

3.2. Mouvement de la bille dans le champ électrique $\vec{E}$: portion AS

A partir du point A, la bille (B) portant la charge $q_B = -5.10^{-5}\ \mu C$ pénètre dans la zone (D) où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$ entre les plaques métalliques parallèles (P_1) et (P_2) de longueur L = 40 cm et distantes de d = 40 cm. La tension entre les plaques est : U_{P1P2}= + 640 V.

3.2.1. Quelle est la polarité des plaques (P_1) et (P_2). Comparer les valeurs du poids et de la force électrique qui s'appliquent sur la bille. Justifier que la bille (B) dévie vers le bas ?

3.2.2. Reprendre seulement la portion AS de la figure 1 sur votre copie en y représentant la polarité des plaques (P_1) et (P_2) ainsi que les vecteurs force électrique $\vec{F_e}$ et force de pesanteur $\vec{P}$.

3.2.3. En choisissant comme date initiale t_0 = 0 s l'instant où la bille (B) pénètre dans la zone (D) au point A, déterminer les nouvelles équations horaires du mouvement de la bille dans le même repère d'espace (Ox, Oy) puis montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire dans la région (D) est : $y(x) = -\frac{1}{2}\left(\frac{q_B\,U}{m\,d} + g\right)\left(\frac{x-d_0}{v_1}\right)^2 + y_A$

Faire l'application numérique.

3.2.4. La bille (B) sort de la région (D) au point S indiqué sur la figure 1. Calculer la durée de son mouvement dans la région (D).

3.2.5. Déterminer les coordonnés du point S dans le repère (Ox,Oy).

3.2.6. Déterminer les composantes du vecteur-vitesse $\vec{v_S}$ ainsi que sa norme v_S, puis l'angle β que fait le vecteur-vitesse $\vec{v_S}$ avec l'axe (AX) indiqué en pointillé sur la figure 1. **(0,5pt)**

3.3. Mouvement de la bille dans le champ de pesanteur terrestre $\vec{g}$: portion SJ

3.3.1. A partir du point S, la bille décrit une nouvelle trajectoire pour atterrir sur le sol au point J. Déterminer la durée Δt_s mise par la bille (B) pour toucher le sol depuis sa lancée à partir du point O.

3.3.2. Déterminer la vitesse au point d'impact J de la bille (B) sur le sol.

Données : **g = 10 m.s^{-2} ; d_0 = 50 cm ; L= 40 cm ; d = 40 cm.**

Figure 1

Figure 1

EXERCICE 3 : :On donno : Volumo molairo : $V_M = 24L.mol^{-1}$

Une solution (S_A) d'acide chlorhydrique $HC\ell$ (acide fort) a été préparé par dissolution d'un volume V de chlorure d'hydrogène gazeux dans l'eau de façon à obtenir $V_A = 500mL$ de solution (S_A)

Pour déterminer la concentration molaire C_A de la solution (S_A) on prélève un volume $V_o = 1mL$, qu'on dilue **10 fois**, on obtient une solution (S'_A) de concentration C'_A.

On dose la solution (S'_A) par une solution (S_B) d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration molaire $C_B = 10^{-2}mol.L^{-1}$ (base forte) en présence de **BBT**.

1) Ecrire l'équation bilan de la réaction de dosage.
2) Quelle est l'observation qui permet de repérer l'équivalence acide-base ?
3) L'équivalence est obtenue lorsqu'on à versé un volume $V_{BE} = 10mL$ de la solution (S_B).
   - a- Définir l'équivalence acido-basique.
   - b- Déterminer la concentration molaire C'_A de la solution (S'_A).
   - c- Déduire la concentration molaire C_A de la solution (S_A).
   - d- En déduire le volume V de chlorure d'hydrogène utilisé pour préparer la solution (S_A).

EXERCICE 4 : On donne en en $g.mol^{-1}$: M(O)=16 ;M(H)=1 ;M(C)=12

1) La combustion complète de **0,1mol** d'un hydrocarbure aliphatique insaturée (A) de formule brute C_xH_y **fournit 13,2g de dioxyde de carbone CO_2 et 5,4g d'eau.**
   - a- Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète.
   - b- Déterminer la formule bute de (A). En déduire la famille organique de (A).
2) L'addition de l'eau sur le composée (A) donne un mélange de deux isomères (A_1) et (A_2) dont l'un est **majoritaire**.
   L'oxydation ménagé en milieu acide de (A_1) donne d'abord un composé (B_1) qui rosit le réactif de **Schiff** puis un composé (C_1) qui fait rougir un papier **pH** et l'oxydation ménagé de (A_2) donne un composé (B_2) qui forme un précipité jaune avec le **2,4 D.N.P.H** et ne réagit pas avec le réactif de **Schiff.**
   - a- Donner le nom et la famille de (A_2) ,(B_1) , (C_1) et (B_2).
   - b- Quel est le composé majoritaire entre (A_1) et (A_2) ? Justifier.
3) La déshydratation de (A_1) donne un composé (C_2) oxygéné d'odeur spécifique. Ecrire l'équation de la réaction de déshydrations. Quel est la famille organique de (C_2)
4) Le composé (C_1) réagit avec (A_2) pour donner un composé (E) et l'eau .
   - a- Quel est la fonction organique de (E).
   - b- Donner les propriétés de cette réaction.
5) Le composé (B_1) peut être préparer par addition de l'eau sur un hydrocarbure aliphatique insaturé (A_3). Donner le nom et la famille de (A_3)

EXERCICE 5 :

Un skieur de masse m est astreint à se déplacer sur une piste **ABCO** comme indique **la figure -1** situé dans le plan vertical. Le skieur part à partir de point **A** avec vitesse initiale $\|\vec{V}_A\| = 10\sqrt{7}ms^{-1}$

Sur la partie **AB**, incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale les frottements auxquels est soumis le mobile au cours de son mouvement entre **A** et **B** sont équivalente à une force $\vec{f}$ de valeur $\|\vec{f}\|$

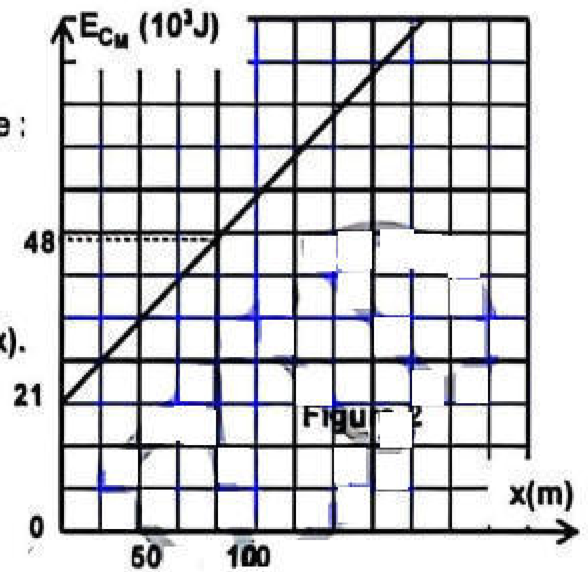
e B a O les frottements sont négligeables la partie rectiligne **CO** est incliné d'un angle β=α

n donno : AB=100m ,α=30 °,$\|\vec{g}\|$=10m.s^{-1} et H=25m

e saut de skieur est réussi lorsqu'il tombe dans l'eau

Etude du mouvement du skieur sur la partie AO de la piste

u cours du déplacement sur la partie AB le skieur est repéré par on abscisse AM=x



1) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique montrer que : L'énergie cinétique au point M vérifie l'expression :
$E_{C_M} = E_{C_A} + (m\|\vec{g}\|\sin\alpha - \|\vec{f}\|)\, x$.

2) La courbe de la figure-2 représente la variation de l'Energie cinétique $E_{C_M} = f(x)$.

a- Déterminer l'expression numérique de la courbe $E_{C_M} = f(x)$.

b- En déduire les valeurs de la masse m et de la force de frottement $\|\vec{f}\|$

c- Calculer la valeur de la vitesse $\|\vec{V}_B\|$.

d- Montrer que $\|\vec{V}_B\| = \|\vec{V}_C\|$.

) Au point O la valeur de la vitesse du skieur $\|\vec{V}_O\|$ =20m.s⁻¹..Etablir l'expression de la distance CO en nction de $\|\vec{V}_C\|$, $\|\vec{V}_O\|$, $\|\vec{g}\|$ et β. Calculer sa valeur de la distance CO.

/ Etude de mouvement du skieur lors de la phase de saut.

un instant pris comme origine des dates t=0, le skieur quitte la trajectoire au point O avec la vitesse $\vec{V}_O$ isant un angle α=β avec l'horizontale.

1) Etablir les lois horaires x(t) et y(t) du mouvement du skieur au-delà de point O d'abscisse x_O= d =-10m ans le repère $\mathcal{R}(O_1, \vec{i}, \vec{j})$.

2) En déduire l'équation de la trajectoire y=f(x).

3) Déterminer la hauteur maximale h_m par rapport à l'axe des abscisses atteint par le skieur.

4) Au point M une falaise verticale .O_1M=20m

a- Déterminer l'abscisse de la position du skieur lors de son passe par le point d'ordonné y=0 .

b- est-ce que le saut du skieur est réussi ? Justifier la réponse.

c-Si le saut est réussi déterminer l'abscisse de point P d'arrivé du skieur à la surface de l'eau.

5) Le skieur souhaite atteindre un cible C de coordonnées (x_C=7,32 m ; y_C= -7m) .

a- Montrer que l'équation de second degré en tanβ s'écrit : $0{,}2165.\tan^2\beta - 17{,}32\tan\beta + 7{,}2165 = 0$

b- Déduire les angles β_1 et β_2 permettant d'atteindre la cible C .On donne : $\frac{1}{\cos^2\beta} = 1 + \tan^2\beta$

